



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 06 838 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
A 61 B 5/117

⑳ Aktenzeichen: 101 06 838.7
㉔ Anmeldetag: 14. 2. 2001
㉕ Offenlegungstag: 12. 9. 2002

DE 101 06 838 A 1

㉑ Anmelder:
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE

㉒ Vertreter:
Epping, Hermann & Fischer, 80339 München

㉓ Erfinder:
Darrer, Franz, Graz, AT

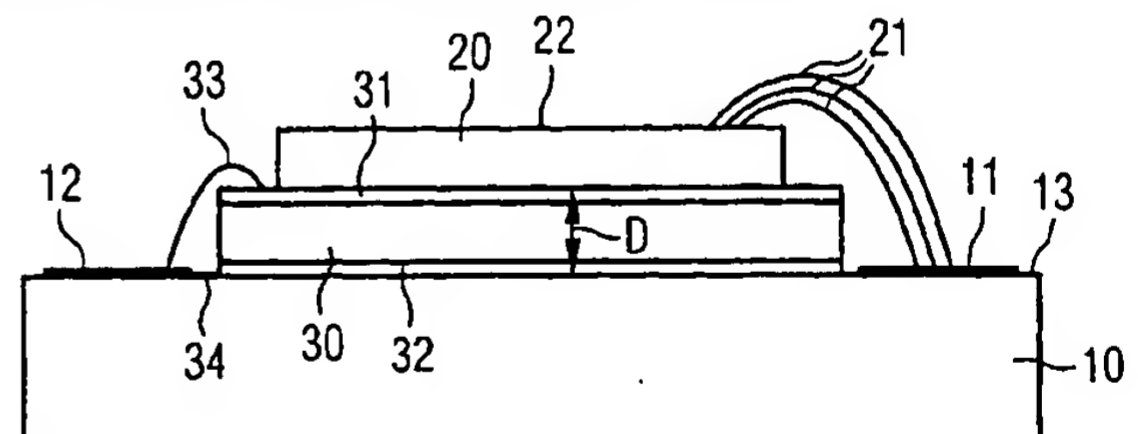
㉔ Entgegenhaltungen:
DE 198 30 058 A1
DE 24 03 753 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Sensoreinrichtung zur Erfassung von biometrischen Merkmalen, insbesondere Fingerminutien

㉖ Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung zur Erfassung von biometrischen Merkmalen, insbesondere Fingerminutien, mittels eines biometrischen Sensorchips (20), wobei die Sensoreinrichtung eine Trägerplatte (10) aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, einen elektro-mechanischen Wandler (30) auf der Trägerplatte (10) anzuordnen, durch den der Sensorchip (20) in Schwingungen versetzbar ist.



DE 101 06 838 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erfassung von biometrischen Merkmalen, insbesondere Fingerminutien, mittels eines biometrischen Sensorchips.

[0002] Es ist bekannt, personenspezifische Merkmale, beispielsweise Fingerminutien, d. h. Fingerabdrücke, mittels biometrischer Fingerchipsensoren zu erfassen, um in Abhängigkeit des Erfassungsergebnisses den Zugang zu einem Gerät, einem Raum usw. zu ermöglichen oder zu verweigern. Eine derartige Authentifizierung von Personen mittels biometrischer Daten kann beispielsweise bei Bankautomaten, Handys und Computern eingesetzt werden.

[0003] Bekannte Sensoreinrichtungen dieser Art werden üblicherweise dadurch hergestellt, daß der Sensorchip auf eine Trägerplatte aufgesetzt wird, daß anschließend die Anschlußpads des Sensorchips mit Leiterbahnen auf der Trägerplatte mittels eines Wirebonding-Verfahrens verbunden werden und der Sensorchip mit einer Masse eingekapselt wird, um ihn an der Trägerplatte stabil zu halten und zu schützen.

[0004] Obwohl Authentifizierungen mittels biometrischer Merkmale einen hohen Schutz vor Manipulation bieten, ist es möglich, durch einfache Maßnahmen einen derartigen Sensor zu überlisten. Beispielsweise kann ein Fingerabdruck durch Anhauchen des biometrischen Sensors wieder erkennbar gemacht werden. Beim Anhauchen kondensiert, abhängig vom Fettanteil auf dem biometrischen Sensor Wasserdampf, wodurch der ursprüngliche Fingerabdruck wieder sichtbar wird und für Manipulationen verwendet werden kann. Ebenso ist die Imitierung eines Fingerabdrucks durch eine profilierte Folie denkbar, wodurch sich ein Unberechtigter Zugang zu an sich vertraulichen Daten verschaffen kann.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sensoreinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen verbesserten Schutz gegen die Verwendung von gefälschten Fingerabdrücken bietet.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung ist ein elektromechanischer Wandler auf der Trägerplatte vorgesehen, durch den der Sensorchip in Schwingungen versetzbar ist.

[0008] Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung bietet den Vorteil, daß mittels des in mechanische Schwingungen versetzten biometrischen Sensors detektiert werden kann, ob das aufgedrückte Objekt ein organisches Gewebe ist, ob das aufgedrückte Objekt einen pulsierenden Blutstrom aufweist oder ob zwischen dem aufgedrückten Objekt und dem Sensor eine Zwischenschicht, z. B. die eingangs genannte profilierte Folie, vorhanden ist. Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung stellt somit sicher, daß nur beim Aufdrücken eines organischen Gewebes, d. h. eines Fingers einer lebenden Person, eine positive Authentifizierung stattfinden kann. Die Verwendung gefälschter Imitate z. B. der profilierten Folie, führt hingegen keinesfalls mehr zu einer positiven Authentifizierung.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Sensorchip auf dem elektro-mechanischen Wandler befestigt. Die Befestigung erfolgt in einer bevorzugten Ausgestaltung derart, daß der Sensorchip vollflächig auf dem elektro-mechanischen Wandler gelegen ist.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besteht die Trägerplatte aus einem steifen, stabilen Material. Da der elektro-mechanische Wandler auf der Träger-

platte montiert ist, muß dieses derart beschaffen sein, daß es durch den elektro-mechanischen Wandler nicht oder nur wenig in Schwingungen versetzt wird. Die Trägerplatte kann dabei aus einer dicken Metallplatte oder auch aus einem geeigneten isolierenden Material bestehen. Das Material sollte schwer genug sein und eine große Trägheit aufweisen. Bei der Verwendung eines schwingungstechnisch schlecht anregbaren Materials ist sicher gestellt, daß die von dem elektro-mechanischen Wandler erzeugte Schwingungsenergie vollständig oder zumindest beinahe vollständig in den biometrischen Sensor eingeleitet werden kann.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, den elektro-mechanischen Wandler mit einer Ansteuereinrichtung zu verbinden. Vorzugsweise ist der elektro-mechanische Wandler durch die Ansteuereinrichtung entweder impulsförmig oder sinusförmig ansteuerbar. Durch eine sinusförmige Ansteuerung ist es möglich, eine Veränderung der Resonanzfrequenz der Sensoreinrichtung fest zu stellen. Weiterhin kann eine Veränderung der Güte der Resonanz detektiert werden. Die sinusförmige Ansteuerung bietet weiterhin den Vorteil, daß Anteile mit veränderter Frequenz in der von einem Objekt reflektierten Schwingung, die beispielsweise durch bewegte Teilchen im Blut verursacht sind, registriert werden können. Eine impulsförmige Ansteuerung gibt Aufschluß über evtl. zwischen dem aufgedrückten Objekt und dem Sensor gelegenen Zwischenschichten mit unterschiedlicher Dichte. Die Auswertung basiert dabei auf der Reflexion der sich in dem elektromechanischen Wandler und dem Sensor ausbreitenden Welle. Die Ansteuerung des elektro-mechanischen Wandlers könnte auch abwechselnd sinusförmig und impulsförmig sein, wodurch ein besonders guter Schutz erreichbar ist.

[0012] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung sind der elektromechanische Wandler und der Sensor mit einer Auswerteeinrichtung verbunden. Die Auswerteeinrichtung wertet folglich das von dem biometrischen Sensor erfaßte biometrische Merkmal und gleichzeitig das von dem elektro-mechanischen Wandler erfaßte Signal auf und verknüpft dies. Die Verknüpfung resultiert darin, ob eine Authentifikation positiv oder negativ ist.

[0013] Der elektro-mechanischen Wandler kann ein piezoelektrischer Wandler (z. B. ein Dickenschwinger), ein kapazitiver oder ein magneto-striktiver Wandler sein.

[0014] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0015] Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung und

[0016] Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung.

[0017] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung. Die Erfindung sieht eine Trägerplatte 10 vor, die aus einem steifen, stabilen Material besteht. Die Materialeigenschaften der Trägerplatte 10 müssen derart beschaffen sein, daß dieses durch einen elektromechanischen Wandler 30, der sich auf einer ersten Hauptseite 13 der Trägerplatte 10 befindet, nicht in Schwingungen versetzt werden kann.

[0018] Der elektro-mechanische Wandler 30 ist beispielsweise als piezoelektrischer Dickenschwinger ausgeführt. Dieser weist auf seinen gegenüberliegenden Hauptseiten Elektroden 31, 32 auf. Mit der Elektrode 32 ist der elektro-mechanische Wandler 30 auf der ersten Hauptseite 13 der Trägerplatte 10 befestigt. Die Befestigung kann beispielsweise durch eine Klebung oder eine andere geeignete Befestigungsmethode erfolgen. Auf der Elektrode 31 ist ein biometrischer Sensorchip 20 angeordnet. Dieser ist, wie aus dem Querschnitt der Fig. 1 ersichtlich ist, vollflächig mit der Elektrode 31 des elektromechanischen Wandlers 30 verbun-

den.

[0019] Der Aufbau des biometrischen Sensorchips 20 ist aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt, so daß an dieser Stelle auf eine nähere Beschreibung verzichtet wird. Der Sensorchip 20 funktioniert in bekannter Weise und ist deshalb über Drahtverbindungen 21 mit einer Leiterbahnstruktur 11, die sich auf der ersten Hauptseite 13 der aus einem isolierenden Material bestehenden Trägerplatte 10 verbunden. Beispielhaft sind drei Drahtverbindungen 21 eingezeichnet. Je nach Ausführungsform des Sensorchips 20 kann eine wesentlich größere oder auch kleinere Anzahl an Drahtverbindungen vorgesehen sein.

[0020] Die Elektroden 31, 32 des elektro-mechanischen Wandlers 30 sind gleichfalls mit einer Leiterbahnstruktur 12, welche sich ebenfalls auf der ersten Hauptseite 13 der Trägerplatte 10 befindet, verbunden. Die Elektrode 31 ist dabei beispielhaft mit einer Drahtverbindung 33 mit der Leiterbahnstruktur 12 verbunden. Die mit der ersten Hauptseite 13 der Trägerplatte 10 in Kontakt stehende Elektrode 32 ist hingegen über einen Leiterzug 34 mit der Leiterbahnstruktur 12 verbunden.

[0021] Die Leiterbahnstrukturen 11, 12 sind beide mit einer in der Figur nicht gezeigten Auswerte- bzw. Ansteuer- vorrichtung verbunden, die auf der Trägerplatte 10 gelegen sein kann, aber nicht muß. Häufig ist es üblich, die Sensoreinrichtung mit einem Flachbandkabel mit entsprechender Ansteuer- bzw. Steuervorrichtungen zu verbinden, die dann an anderer Stelle in einem Gehäuse gelegen sind.

[0022] Der Sensorchip 20 wird vorzugsweise auf den Wandler 30 aufgeklebt. Denkbar sind jedoch auch andere geeignete Verbindungstechnologien. Da mit Ausnahme der Trägerplatte 10 die gesamte Sensoreinrichtung in eine Schwingung versetzt ist, müssen die Drahtverbindungen 21, 33 derart mit den entsprechenden Kontaktflächen befestigt sein, daß aufgrund der permanenten Schwingungen keine Delamination der Kontaktflächen oder kein Bruch der Drahtverbindung auftritt. Die Drahtverbindungen sind deshalb vorzugsweise möglichst dünn und leicht biegsam. Gegebenenfalls ist denkbar, die Drahtverbindungen in Form von Federn auszuführen. Der piezoelektrische Dickenschwinger kann aus einem Quarz oder einer piezoelektrischen Keramik bestehen.

[0023] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung, die sich von dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel lediglich darin unterscheidet, daß die Trägerplatte 10 nunmehr aus einem Metall besteht. Hierdurch ist es erforderlich, die Leiterbahnstrukturen 11, 12 auf Isolatoren 14, 15 anzuordnen. Die Isolatoren 14, 15 können sich dabei ringförmig um den elektro-mechanischen Wandler 30 und den darauf aufgebrachten Sensorchip 20 erstrecken. Hierdurch ist es möglich, die Leiterbahnstrukturen 11, 12 auf einer Seite der Sensoreinrichtung zu sammeln und mit einer Ansteuer- bzw. Steuervorrichtung zu verbinden.

[0024] Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung ist wie folgt. Der elektro-mechanische Wandler 30 wird durch ein elektrisches Signal angelegt. Ist der Wandler 30 als piezoelektrischer Dickenschwinger ausgeführt, so bewirkt eine an den Elektroden 31, 32 angelegte Spannung, daß sich die Dicke D des Wandlers 30 ändert. Entsprechend einem Ansteuersignal, das durch die Ansteuer- vorrichtung erzeugt wird entstehen mechanische Schwingungen, die von dem Wandler in den Sensorchip 20 übertragen werden.

[0025] Damit möglichst die gesamte mechanische (Schwingungs-)Energie in den Sensorchip übertragen wird, ist es wichtig, daß die Trägerplatte 10 aus einem Material besteht, das sich durch den Wandler 30 nach Möglichkeit

nicht oder nur schwer in Schwingungen versetzen läßt.

[0026] Die in dem Sensorchip 20 erzeugten Schwingungen dringen auch in ein auf die aktive Seite 22 des Sensorchips 20 aufgedrücktes Objekt ein und werden von diesem teilweise absorbiert und reflektiert. Die hierdurch entstehenden, geänderten mechanischen Schwingungen verursachen an dem Wandler 30 wiederum elektrische Signale, die der (in den Figuren nicht gezeigten Auswertevorrichtung) zugeführt werden können.

[0027] Abhängig von der Art der Anregung, die sinusförmig oder impulsförmig sein kann, ergeben sich unterschiedliche erwartete Eigenschaften.

[0028] Bei einer sinusförmigen Ansteuerung, bei der Wandler mit einer vorgegebenen Frequenz angeregt wird, kann eine Veränderung der Resonanzfrequenz der Sensoreinrichtung detektiert werden. Weiterhin können Veränderungen der Güte der Resonanz erfaßt werden. Schließlich können Anteile mit veränderter Frequenz in der vom Objekt reflektierten Schwingung, die beispielsweise durch bewegte Teilchen (Blut) verursacht sind, detektiert werden. Es erfolgt dabei eine Messung, welche Frequenzen an der Grenzfläche des auf die aktive Seite des Sensorchips 20 aufgelegten Objekts anliegen. Aufgrund des sog. "Dopplereffektes" kann festgestellt werden, mit welcher Strömungsgeschwindigkeit bewegte Teilchen im Blut fließen. Dies wiederum gibt Aufschluß darüber, ob ein organisches Gewebe auf der aktiven Seite 22 des Sensorchips aufliegt oder nicht. Das Auflegen einer Imitierung eines Fingerabdrucks, beispielsweise durch eine profilierte Folie, kann auf diese Weise registriert werden. Die Auswerteeinrichtung, die ein anderes Ergebnis erwartet, zeigt dann eine negative Authentifizierung an.

[0029] Alternativ ist eine impulsförmige Ansteuerung des elektromechanischen Wandlers 30 durch eine Ansteyereinrichtung möglich. Durch die impulsartige Anregung wird eine "Schallwelle" erzeugt. Nach dieser wird der Wandler 30 wieder in einen Ruhezustand verbracht. Ein empfindlicher Verstärker wertet reflektierte Wellen an einer Grenzfläche Finger/Luft aus. Sobald ein Finger auf die aktive Seite 22 des Sensorchips 20 aufgelegt ist, dauert die Reflexion länger, als wenn kein Finger aufgelegt ist. Für die Auswertung, ob ein organisches Objekt auf den Sensorchip aufgelegt ist, werden die Anzahl der Echos, die unterschiedlichen Grenzflächen entsprechen, sowie die Phasenlage der jeweiligen Echos ausgewertet. Aufgrund dieser Informationen können Rückschlüsse auf den inneren Aufbau eines auf den Sensorchip 20 aufgelegten Objekts geschlossen werden. Es ist somit möglich, ein organisches von einem nicht organischen Objekt zu unterscheiden. Der Aufwand, ein nichtorganisches Objekt so nachzubilden, dass es als organisches Objekt (lebender Finger) gedeutet wird, ist bei einer geeigneten Ansteuer- und Auswerteeinrichtung sehr groß.

Bezugszeichenliste

- 10 Trägerplatte
- 11 Leiterbahnstruktur
- 12 Leiterbahnstruktur
- 13 Hauptseite
- 14 Isolator
- 15 Isolator
- 20 biometrischer Sensorchip
- 21 Drahtverbindung
- 22 aktive Seite
- 30 elektro-mechanischer Wandler
- 31 Elektrode
- 32 Elektrode
- 33 Drahtverbindung

Patentansprüche

1. Sensoreinrichtung zur Erfassung von biometrischen 5
Merkmalen, insbesondere Fingerminutien, mittels ei-
nes biometrischen Sensorchips (20), die eine Träger-
platte (10) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein
elektro-mechanischer Wandler (30) auf der Träger-
platte (10) vorgesehen ist, durch den der Sensorchip 10
(20) in Schwingungen versetzbar ist.
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Sensorchip (20) auf dem elektro-
mechanischen Wandler (30) befestigt ist.
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 2, dadurch ge- 15
kennzeichnet, daß der Sensorchip (20) vollflächig auf
dem elektro-mechanischen Wandler (30) befestigt ist.
4. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger- 20
platte (10) aus einem steifen, stabilen Material besteht.
5. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elektro-
mechanische Wandler (30) mit einer Ansteuereinrich-
tung verbindbar ist.
6. Sensoreinrichtung nach Anspruch 5, dadurch ge- 25
kennzeichnet, daß der elektro-mechanische Wandler
(30) durch die Ansteuereinrichtung pulsformig oder si-
nusformig ansteuerbar ist.
7. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elektro- 30
mechanische Wandler (30) und der Sensor (20) mit ei-
ner Auswerteeinrichtung verbindbar sind.
8. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elektro-
mechanische Wandler (30) ein piezoelektrischer, ein 35
kapazitiver oder ein magneto-striktiver Wandler ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

FIG 1

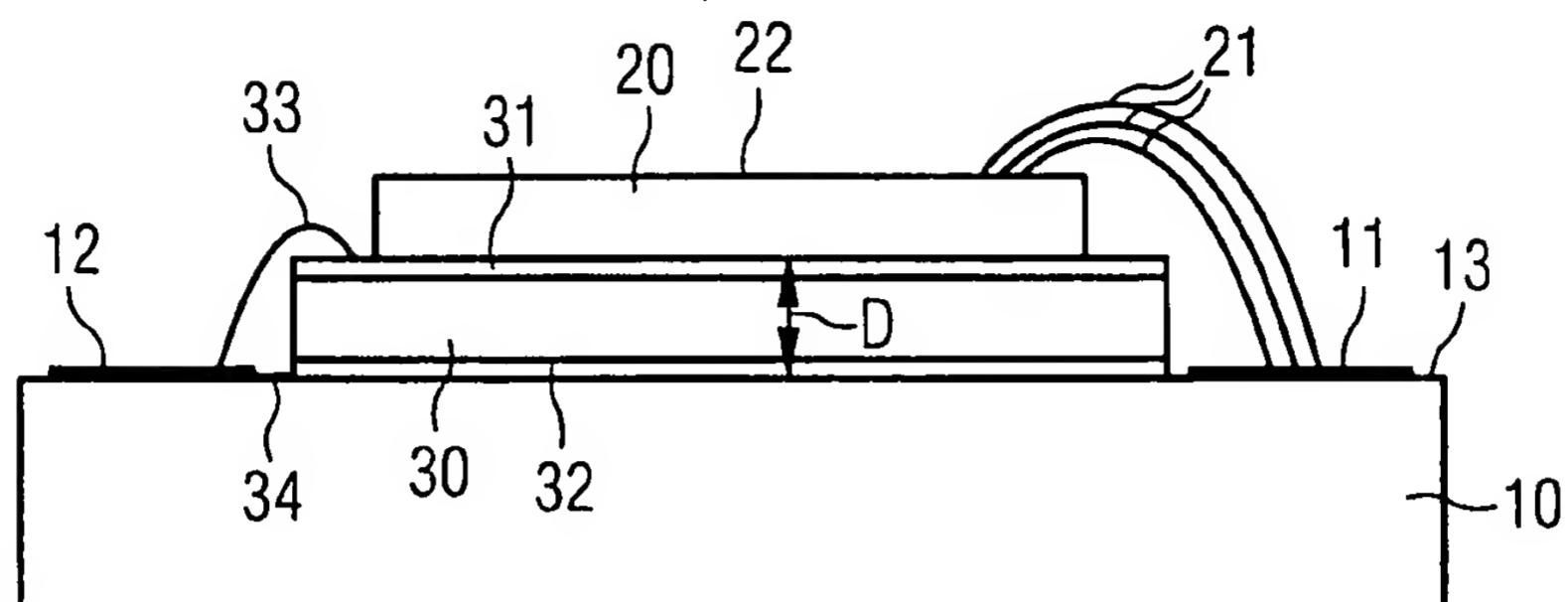


FIG 2

